

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



EP 1 208 915 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.7: B05B 5/16

(21) Anmeldenummer: 01127818.1

(22) Anmeldetag: 22.11.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 28.11.2000 DE 10059041

(71) Anmelder: LACTEC GmbH

Gesellschaft für moderne Lackiertechnik mbH
63110 Rodgau (DE)(72) Erfinder: Ott, Winfried
63110 Rodgau (DE)(74) Vertreter: Schieferdecker, Lutz, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Herrnstrasse 37
63065 Offenbach (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von elektrisch leitfähigen Lacken zwischen unterschiedlichen Spannungspotenzialen

(57) Einem unter Hochspannung stehenden elektrostatischen Lackzerstäuber 15 werden über eine isolierende Förderleitung 2 einzelne abgeteilte Lackmengen 21 zugeführt, die zwischen zwei Molchen 18, 19 eingeschlossen sind. Die Förderung von der Beschickungsstation 3, an die ein Farbwechsler 8 angeschlossen ist, zur Abgabestation 5 am anderen Ende der Förderleitung 2 erfolgt mit Hilfe einer Transporteinrichtung 23 mittels eines Schiebemediums (Druckluft oder isolierende Flüssigkeit), das auch die Lackabgabe in der Abgabestation 5 bewirkt. Auch für den Rücktransport des

Molchpaares zur Beschickungsstation wird eine mit Druckluft arbeitende Rücktransporteinrichtung 28 eingesetzt. Die Länge L der Förderleitung 2 zwischen der Beschickungsstation 3 und der Abgabestation 5 und die Länge 1 der abgeteilten Lackmengen 21 sind so bemessen, daß sich eine ausreichend lange Isolierstrecke L-1 zur Vermeidung eines Spannungsüberschlags vom Hochspannungsbereich 16 ergibt.

Eine kontinuierliche Lackversorgung wird mittels zweier paralleler Förderleitungen 2 und 2' erreicht, durch die zueinander versetzt Lackmengen 21 und 21' gefördert und dosiert abgegeben werden.

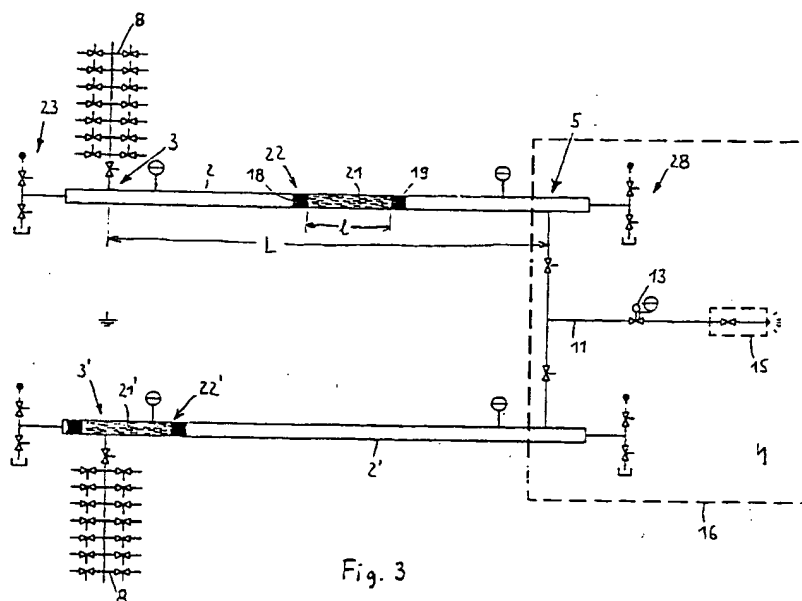


Fig. 3

EP 1 208 915 A2

Best Available Copy

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fördern von elektrisch leitfähigen Lacken von einem an Erdpotential liegenden Zuführsystem, insbesondere einem Farbwechsler, zu einem an Hochspannung liegenden Verbraucher, insbesondere einem elektrostatischen Lackzerstäuber.

[0002] Die elektrostatische Verarbeitung von elektrisch hoch leitfähigen Lacken, z.B. Wasserlacken, macht es erforderlich, den Lack von Erdpotential auf Hochspannungspotenzial zu transferieren, wobei eine elektrische Isolierung zwischen den Potenzialen gewährleistet sein muß.

[0003] Zu diesem Zweck sind verschiedene Verfahrensweisen bekannt und beispielsweise in US 5 632 816 oder DE 197 56 488 beschrieben, wo mit einer Lackzuführungslanze gearbeitet wird, die durch eine isolierende Flüssigkeit hindurch in die Lackabgabestelle hinein bewegt wird.

[0004] Den bekannten Verfahren ist gemeinsam, daß sie entweder sehr komplexe Steuerungs- bzw. Überwachungsfunktionen erfordern oder im Zusammenhang mit automatischen Schnellfarbwechselsystemen nicht eingesetzt werden können.

[0005] Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein einfach strukturiertes Verfahren vorzusehen, das einen vergleichsweise geringen Steuerungsaufwand erfordert und auch für automatische Schnellfarbwechselsysteme geeignet ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einzelne Lackmengen abgeteilt und in räumlichem wie zeitlichem Abstand längs einer Förderstrecke zwischen dem Zuführsystem und dem Verbraucher bewegt werden, wobei die Länge der Förderstrecke die Ausdehnung der einzelnen Lackmengen in Förderrichtung um ein als Isolierstrecke ausreichendes Maß übersteigt.

[0007] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens mit einer Förderleitung für Lack, die in die Verbindung zwischen einem geordneten Zuführsystem, insbesondere einem Farbwechsler, und einem unter Hochspannung stehenden Verbraucher, insbesondere einem elektrostatischen Zerstäuber, eingeschaltet ist.

[0008] Auch insoweit gilt die vorgenannte Erfindungsaufgabe, nämlich eine Vorrichtung zu schaffen, die vergleichsweise einfach ausgebildet ist, mit einem geringen Steuerungsaufwand auskommt und auch für automatische Schnellfarbwechselsysteme brauchbar ist.

[0009] Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Förderleitung aus einem isolierenden Werkstoff besteht, daß in der Förderleitung zumindest ein Molchpaar aus einem hinteren Molch und einem vorderen Molch angeordnet ist, daß dem hinteren Ende der Förderleitung eine Beschickungsstation zur Zuführung abgeteilter Lackmengen zwischen die beiden Molche zugeordnet ist, daß dem vorderen Ende der

Förderleitung eine Abgabestation zur Ausschleusung der abgeteilten Lackmengen aus der Förderleitung zugeordnet ist, daß eine Transporteinrichtung zur Verlagerung des Molchpaares mit einer aufgenommenen Lackmenge von der Beschickungsstation zur Abgabestation sowie eine Rücktransporteinrichtung zur Verlagerung des Molchpaares von der Abgabestation zur Beschickungsstation vorgesehen sind und daß die Länge der Förderleitung zwischen der Beschickungsstation und der Abgabestation und die Länge des zwischen den Molchen aufgenommenen Lackmengenpakets so bemessen sind, daß die addierten Förderleitungsabschnitte vor und hinter dem Lackmengenpaket stets eine Isolierstrecke von ausreichender Länge zwischen der Beschickungsstation und der Abgabestation bilden.

[0010] Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Verfahrens und der Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Erfindungsgemäß wird somit der Lack diskontinuierlich in Einzelmengen gefördert, wobei die in Förderrichtung gemessene Längserstreckung der einzelnen Lackpakete erheblich unter der Länge der Förderstrecke bzw. der isolierenden Förderleitung liegt, so daß innerhalb dieser stets eine ausreichende Isolierstrecke verbleibt. Wegen dieser Maßnahme lassen sich die einzelnen Lackmengen oder Lackpakete problemlos in den Hochspannungsbereich transportieren, beispielsweise mittels Druckluft oder einer Isolierflüssigkeit als Schiebemedium, wie es nachfolgend anhand des Ausführungsbeispiels geschildert ist. Da auch das Abteilen der Lackmengen keine Schwierigkeiten macht, erweisen sich das erfindungsgemäße Verfahren und die zugehörige Vorrichtung als zweckentsprechend, einfach und betriebssicher.

[0012] Die diskontinuierliche Überführung der einzelnen Lackmengen setzt eine zumindest teilweise Zwischenspeicherung des Lacks im Hochspannungsbereich voraus, falls der Verbraucher kontinuierlich beliefert werden soll. Eine solche Zwischenspeicherung läßt sich jedoch vermeiden, wenn entsprechend einer besonders zweckmäßigen Version die abgeteilten Lackmengen über zwei Förderstrecken bzw. durch zwei parallele Förderleitungen zugeführt werden, wobei die Lackabgabe unterbrechungsfrei im Wechsel aus den Lackmengen der einen und der anderen Förderstrecke bzw. Förderleitung erfolgt.

[0013] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1 - 5 dieselbe Lackfördervorrichtung mit zwei parallelen Förderleitungen zwischen einem Farbwechsler und einem unter Hochspannung stehenden elektrostatischen Lackzerstäuber, wobei die einzelnen Figuren unterschiedliche Betriebsstadien wiedergeben;

Figur 6 in einer vergrößerten Darstellung ein Molchpaar mit einem zwischenliegenden Distanzstück;

Figur 7 eine Figur 1 entsprechende Darstellung einer abgewandelten Vorrichtung, bei der eine Isolierflüssigkeit anstelle von Druckluft als Schiebermedium eingesetzt wird; und

Figur 8 eine gegenüber Figur 7 vereinfachte Vorrichtung.

[0014] Gemäß Figur 1 umfaßt die Fördervorrichtung 1 eine Förderleitung 2 mit einer Beschickungsstation 3 nahe dem hinteren Leitungsende 4 und einer Abgabestation 5 nahe dem vorderen Leitungsende 6. Die Förderleitung 2 ist aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff, z.B. Kunststoff, hergestellt und weist zwischen der Beschickungsstation 3 und der Abgabestation 5 eine vergleichsweise große Länge L auf.

[0015] Ein Zuführsystem 7 für Lack, das als automatischer Farbwechsler 8 ausgebildet ist, ist über eine Zuführleitung 9 mit einem Zuführventil 10 in der Beschickungsstation 3 an die Förderleitung 2 angeschlossen.

[0016] In der Abgabestation 5 ist an die Förderleitung 2 eine Abgabelleitung 11 mit einem Abgaveventil 12 angeschlossen. Die Abgabelleitung 11 führt über eine Dosiereinrichtung 13 zu einem Verbraucher 14, der hier von einem elektrostatischen Lackzerstäuber 15 gebildet ist. An diesem liegt Hochspannung an, so daß ein gestrichelt angedeuteter Hochspannungsbereich 16 vorhanden ist, in den auch noch die Abgabestation 5 fällt. Demgegenüber befinden sich das Zuführsystem 7 und die Beschickungsstation 3 auf Erdpotenzial, wie es durch ein entsprechendes Symbol angedeutet ist.

[0017] In der Förderleitung 2 ist ein Molchpaar 17 mit einem hinteren Molch 18 und einem vorderen Molch 19 angeordnet, die sich wie ein Kolben in Längsrichtung durch die Leitung 2 bewegen können, ihren Querschnitt jedoch vollständig ausfüllen und so ein formstabiles Trennelement für die auf gegenüberliegenden Seiten in der Förderleitung 2 befindlichen Medien bilden. Die Molche 18 und 19 sind durch ein Distanzstück 20 in einem Mindestabstand zueinander gehalten, wie es Figur 1 zeigt. Entsprechend Figur 2 können die beiden Molche 17, 18 jedoch einen größeren Abstand zueinander einnehmen, um zwischen sich eine bestimmte Lackmenge 21 aufzunehmen. Eine solche Lackmenge 21 nimmt innerhalb der Förderleitung 2 eine Länge l ein. Wichtig ist, daß diese Länge l und damit die Lackmenge 21 nicht zu groß gewählt wird, so daß die Förderleitung 2 noch eine ausreichende Isolierlänge L-l aufweist, die ein Durchschlagen der Hochspannung vom Hochspannungsbereich 16 zur Beschickungsstation 3 verhindert.

[0018] Die Lackmenge 21 bildet zusammen mit den sie einschließenden Molchen 18, 19 ein Paket 22, das

mittels einer Fördereinrichtung durch die Leitung 2 wirkenden Transporteinrichtung 23 von der Beschickungsstation 3 zur Abgabestation 5 verlagerbar ist. Dazu ist an das hintere Ende 4 der Förderleitung 2 eine Druckluftleitung 24 angeschlossen, die über ein Druckluftventil 25 mit einer Druckluftquelle 26 verbunden und mit einem Entlüftungsventil 27 versehen ist, das für den Rücktransport des Molchpaares 17 von der Abgabestation 5 zur Beschickungsstation 3 geöffnet wird.

[0019] Für diese Rückführung des Molchpaares 17 von der Abgabestation 5 zur Beschickungsstation 3 ist im übrigen eine Rücktransporteinrichtung 28 vorgesehen, die an das vordere Ende 6 der Förderleitung 2 angeschlossen und im übrigen wie die Transporteinrichtung 23 ausgebildet ist. Dementsprechend umfaßt die Rücktransporteinrichtung 28 eine Druckluftleitung 29 mit einem Druckluftventil 30, die an eine Druckluftquelle 31 angeschlossen und mit einem Entlüftungsventil 33 versehen ist.

[0020] Des weiteren sind der Förderleitung 2 im Bereich der Beschickungsstation 3 ein Beschickungssensor 33 und im Bereich der Abgabestation 5 ein Abgabesensor 34 zugeordnet. Diese Sensoren sprechen auf das Vorhandensein des Molchpaares 17 bzw. des Pakets 22 im Sensorbereich an.

[0021] Wie die Figuren zeigen, ist nicht nur eine einzige Förderleitung 2 sondern eine weitere parallele Förderleitung 2' vorgesehen, die in völlig gleicher Weise wie die Förderleitung 2 ausgestattet und angeschlossen ist, so daß von einer ins einzelne gehenden Beschreibung abgesehen wird und die gleichen Bezugszeichen mit einem angefügten Unterscheidungsstrich verwendet werden. Die Förderleitung 2' ist an denselben Farbwechsler 8 sowie an dieselbe gemeinsame Abgabelleitung 11 angeschlossen.

[0022] Nachfolgend wird anhand der Figuren 1 bis 5 die Arbeitsweise der Vorrichtung 1 beschrieben:

[0023] Gemäß Figur 1 befinden sich beim Start die zusammengeschobenen Molchpaare 17 bzw. 17' in der Beschickungsstation 3 bzw. 3' der Förderleitung 2 bzw. 2'. Zunächst wird das Zuführventil 10 geöffnet, bis die vorgesehene Lackmenge 21 zwischen die Molche 18, 19 eingeleitet ist und diese auf die Länge l gespreizt hat, wie es aus Figur 2 ersichtlich ist. Dort ist auch bereits mit dem Einleiten von Lack in den Zwischenraum des Molchpaares 17' begonnen worden.

[0024] Nunmehr wird das Paket 22 gemäß Figur 2 vorbewegt, indem durch Öffnen des Druckluftventils 25 Druckluft hinter den hinteren Molch 18 gebracht wird, wobei gleichzeitig das abgabeseitige Entlüftungsventil 32 geöffnet wird. Figur 3 zeigt das Paket 22 mit der Flüssigkeitsmenge 21 auf halbem Wege, wobei sich nunmehr die vorhandene Isolierstrecke L-l auf zwei Isolierstrecken vor und hinter der Flüssigkeitsmenge 21 aufteilt. Gleichzeitig ist in der Förderleitung 2' das Paket 22' in der Beschickungsstation 3' fertig gestellt worden.

[0025] Gemäß Figur 4 ist das Lackpaket 22 an der Abgabestation 5 eingetroffen, wo es kontaktbedingt selbst

an Hochspannung 40' eintrefft. Dieses Eintreffen an der Abgabestation 5 wird durch den Abgabesensor 34 festgestellt, worauf das Abgabeventil 12 geöffnet wird, so daß der Lack über die Abgableitung 11 entsprechend der Vorgabe durch die Dosiereinrichtung 13 langsam zum Zerstäuber 15 fließt. Gemäß Figur 4 ist ein Teil der Flüssigkeitsmenge 21 bereits abgegeben, während sich das Paket 22' mit der Flüssigkeitsmenge 21' unterwegs zur Abgabestation 5' befindet, wozu die Transporteinrichtung 23' entsprechend betätigt wurde.

[0026] Bevor die Lackmenge 21 bis auf einen zwischen den Molchen 18, 19 verbleibenden Rest vollständig abgegeben ist, ist das Paket 22' mit der Lackmenge 21' in der Abgabestation 5' eingetroffen, so daß die Lackabgabe kontinuierlich fortgesetzt werden kann. Der Abgabesensor 34 stellt entsprechend der beim Abgeben des Lacks fortgesetzten Vorwärtsbewegung des hinteren Molchs 18 das Ende der Entleerung aus dem Paket 22 fest, worauf die Steuereinrichtung das Abgabeventil 12 schließt und das Abgabeventil 12' öffnet, so daß nunmehr der Zerstäuber 15 aus der Lackmenge 21' weiterversorgt wird.

[0027] Nunmehr wird das Molchpaar 17 von der Abgabestation 5 in die Beschickungsstation 3 zurückbewegt, wie es durch den Pfeil 35 in Figur 5 angedeutet ist. Dazu werden an der Transporteinrichtung 23 das Druckluftventil 25 geschlossen und das Entlüftungsventil 27 geöffnet, während umgekehrt an der Rücktransporteinrichtung 28 das Druckluftventil 30 geöffnet und das Entlüftungsventil 32 geschlossen werden.

[0028] Nach dem vom Beschickungssensor 33 festgestellten Eintreffen des Molchpaares 17 in der Beschickungsstation 3 ist hinsichtlich der Förderleitung 2 der Zustand wieder erreicht, wie er in Figur 1 dargestellt ist. Es wiederholt sich der bereits beschriebene Vorgang, bei dem durch ein begrenztes Öffnen des Zuführventils 10 eine weitere Lackmenge 21 zwischen die Molche 18 und 19 eingebracht wird, worauf wiederum in der beschriebenen Weise der Transport zur Abgabestation 5 erfolgt. Dabei trifft die weitere Lackmenge 21 gleichfalls an der Abgabestation 5 ein, bevor die Lackmenge 21' in der Abgabestation 5' vollständig abgegeben ist.

[0029] Figur 6 zeigt, daß die beiden Molche 18 und 19 jeweils in gleicher Weise ausgebildet sind und aus einem Kern 36 mit einer Ummantelung 37 aus einem Kunststoff bestehen. Das Distanzstück 20 ist aus einer vom Molch 19 konzentrisch zur Förderleitung 2 vorragenden Stange 38 mit einem gerundeten Kopfstück 39 gebildet. Das Distanzstück 20 bildet einen Abstandhalter, der verhindert, daß beim Zurückdrücken der Molche 18 und 19 diese aufeinanderstoßen und zusammenkleben. Außerdem ist durch das Distanzstück 20 in der Beschickungsstation 3 ein für das Befüllen des Zwischenraums ausreichender Abstand der beiden Molche 18, 19 immer gewährleistet.

[0030] Die Vorrichtung gemäß Figur 7 entspricht weitgehend der Darstellung in Figur 1. Jedoch ist anstelle der Transporteinrichtung 23 eine abgewandelte Trans-

porteinrichtung 40 bzw. 40' vorgesehen, die nicht mit Druckluft sondern mit einer isolierenden Flüssigkeit 41 arbeitet, für die ein Vorratsbehälter 42 vorgesehen ist. Dieser ist über eine Leitung 47 mit einer dosierenden Förderleinrichtung, bei der es sich um eine Dosierpumpe 43 bzw. eine Zahnradpumpe handeln kann, und mit einem Förderventil 44 mit dem hinteren Ende 4 der Förderleitung 2 verbunden. Eine weitere Verbindung besteht über eine Rückleitung 45 mit einem Bypaßventil 46, das parallel zur Dosierpumpe 43 und dem Förderventil 44 geschaltet ist.

[0031] Zum Transport des Pakets 22 von der Beschickungsstation 3 zur Abgabestation 5 wird bei geöffnetem Förderventil 44 und geschlossenem Bypaßventil 46 die Dosierpumpe 43 betrieben, die erst nach dem Eintreffen des Lackpakets 22 in der Abgabestation und nach dem vollständigen Abgeben der Lackmenge 21 abgeschaltet wird, worauf das Förderventil 44 ebenso wie das Abgabeventil 12 geschlossen und das Bypaßventil 46 geöffnet werden. Wenn dann das Molchpaar 17 in der beschriebenen Weise durch Betätigung der Rücktransporteinrichtung 28 mittels Druckluft in die Beschickungsstation 3 zurückbewegt wird, wird auch die isolierende Flüssigkeit 41 aus der Förderleitung 2 wieder in den Vorratsbehälter 2 zurückgedrückt.

[0032] Da bei dieser Ausbildung die Lackmenge 21 in der Abgabestation 5 in dem Maße abgegeben wird, wie die Dosierpumpe 43 Isolierflüssigkeit fördert, kann auf eine Dosiereinrichtung 13 im Hochspannungsbereich 16 verzichtet werden, was sich als Vorteil erweist.

[0033] Diesem Vorteil steht der Nachteil gegenüber, daß die Vorrichtung gemäß Figur 7 zwei Dosiereinrichtungen 43 und 43' erfordert und daß die für das dosierte Abgeben der Lackmengen 21 und 21' aus der Abgabestation 5, 5' vorgesehene Dosiereinrichtung auch den Transport der Lackmengen von der Beschickungsstation 3 zur Abgabestation 5 bewirkt, wo es nicht auf eine dosierte und langsame Verlagerung ankommt. In dieser Hinsicht ist die Ausbildung gemäß Figur 8 von Vorteil, bei der ein unter einem Druck von beispielsweise 2 bis 5 bar stehender Druckspeicher 48 für die isolierende Flüssigkeit 41 vorgesehen ist. Eine den beiden Förderleitungen 2, 2' zugeordnete gemeinsame Dosierpumpe 49 ist über eine Anschlußleitung 50 an den Druckspeicher 48 angeschlossen sowie über getrennte Druckleitungen 51 und 51' jeweils mit einem Förderventil 44, 44' mit dem vorderen Ende 6, 6' der Förderleitungen 2, 2' verbunden. Eine Rückleitung 45, 45' mit einem Bypaßventil 46, 46' führt von jeder Förderleitung 2, 2' zur Anschlußleitung 50 und damit zurück zum Druckspeicher 48.

[0034] Die Arbeitsweise dieser Vorrichtung gemäß Figur 8 ist wie folgt: Nach dem Einfüllen eines Lackpakets 22 zwischen das Molchpaar 17 werden das Bypaßventil 46 und das Entlüftungsventil 32 geöffnet, so daß durch den auf der Isolierflüssigkeit 41 lastenden Druck von beispielsweise 2 bis 5 bar das Lackpaket 22 vorwärts von der Beschickungsstation 3 zur Abgabestation 5

transportiert wird.

[0035] Nach dem Öffnen des Lackpakets 22 in der Abgabestation 5 und der entsprechenden Meldung des Sensors 34 werden die Ventile 46 und 32 geschlossen und die Ventile 44 und 21 geöffnet und somit die Dosierpumpe 49 in die Lage versetzt, durch dosiertes Vorschleichen des hinteren Molchs 18 den Lack aus dem Molchzwischenraum zum Zerstäuber 15 hin zu fördern.

[0036] Während die Dosierpumpe 49 den Lack aus der Förderleitung 2 zum Zerstäuber 15 hin dosiert, wird in der Leitung 2' eine Lackmenge 21' in der vorbeschriebenen Weise durch Freigabe der Ventile 46 und 46' nach vorn befördert. Zum Rückführen des Molchpaares 17 aus der Abgabestation 5 in die Beschickungsstation 3 werden die Ventile 44 und 32 geschlossen und die Ventile 46 und 30 geöffnet, wodurch nicht nur das Molchpaar 17 zurückbewegt sondern auch die Isolierflüssigkeit aus der Förderleitung 2 wieder in den Druckspeicher 48 zurückgedrückt wird. In entsprechender Weise erfolgt auch die Rückführung des Molchpaares 17' in der Förderleitung 2'.

[0037] Diese Verfahrensweise ermöglicht einen besonders wirtschaftlichen Betrieb.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern von elektrisch leitfähigen Lacken von einem an Erdpotential liegenden Zuführsystem (7), insbesondere einem Farbwechsler (8), zu einem an Hochspannung liegenden Verbraucher (14), insbesondere einem elektrostatischen Lackzerstäuber (15), **dadurch gekennzeichnet, daß** einzelne Lackmengen (21) abgeteilt und in räumlichem wie zeitlichem Abstand längs einer Förderstrecke zwischen dem Zuführsystem (7) und dem Verbraucher (15) bewegt werden, wobei die Länge (L) der Förderstrecke die Ausdehnung (l) der einzelnen Lackmengen (21) in Förderrichtung um ein als Isolierstrecke ausreichendes Maß (L-l) übersteigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es so durchgeführt wird, daß sich zu keinem Zeitpunkt mehr als eine einzige abgeteilte Lackmenge (21) innerhalb der Förderstrecke befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Verbraucher (14) über zumindest zwei parallele Förderstrecken abgeteilte Lackmengen (21, 21') zugeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur kontinuierlichen Versorgung des Verbrauchers (14) im Wechsel Lackmengen (21 und 21') aus der einen und aus der anderen Förderstrecke dosiert an den Verbraucher (14) abgegeben

werden

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die abgeteilten Lackmengen (21, 21') mittels eines isolierenden Schiebemediums durch die Förderstrecke bewegt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Schiebemedium Druckluft verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Schiebemedium eine Isolierflüssigkeit (41) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die fördernd eingesetzte Isolierflüssigkeit (41) aus einem Druckspeicher (48) in die Förderstrecke strömt und nach dem Transport und der Abgabe der Lackmenge (21, 21') entgegengesetzt in den Druckspeicher (48) zurückgedrückt wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Förderleitung (2) für Lack, die in die Verbindung zwischen einem geerdeten Zuführsystem (7), insbesondere einem Farbwechsler (8), und einem unter Hochspannung stehenden Verbraucher (14), insbesondere einem elektrostatischen Zerstäuber (15), eingeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderleitung (2) aus einem isolierenden Werkstoff besteht, daß in der Förderleitung (2) zumindest ein Molchpaar (17) aus einem hinteren Molch (18) und einem vorderen Molch (19) angeordnet ist, daß dem hinteren Ende (4) der Förderleitung (2) eine Beschickungsstation (3) zur Zuführung abgeteilter Lackmengen (21) zwischen die beiden Molche (18, 19) zugeordnet ist, daß dem vorderen Ende (6) der Förderleitung (2) eine Abgabestation (5) zur Ausschleusung der abgeteilten Lackmengen (21) aus der Förderleitung (2) zugeordnet ist, daß eine Transporteinrichtung (23, 40) zur Verlagerung des Molchpaares (17) mit einer aufgenommenen Lackmenge (21) von der Beschickungsstation (3) zur Abgabestation (5) sowie eine Rücktransporteinrichtung (28) zur Verlagerung des Molchpaares (17) von der Abgabestation (5) zur Beschickungsstation (3) vorgesehen sind und daß die Länge (L) der Förderleitung (2) zwischen der Beschickungsstation (3) und der Abgabestation (5) und die Länge (l) des zwischen den Molchen (18, 19) aufgenommenen Lackmengenpakets (22) so bemessen sind, daß die addierten Förderleitungsabschnitte vor und hinter dem Lackmengenpaket (22) stets eine Isolierstrecke von ausreichender Länge (L-l) zwischen der Beschickungsstation (3) und der Abgabestation (5) bilden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein hinterer Anschlag (bei 4) und ein vorderer Anschlag (bei 6) für das mittels der Transporteinrichtungen (23, 28,; 40) durch die Förderleitung (2) hin- und herbewegte Molchpaar (17) vorgesehen sind. 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den beiden Molchen (18, 19) ein Distanzstück (20) vorgesehen ist, das ein direktes Aneinanderliegen der Molche (18, 19) verhindert. 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die einen oder mehrere der Bechickungsstation (3) zugeordnete hintere Sensoren (33) und einen oder mehrere der Abgabestation (5) zugeordnete vordere Sensoren (34) aufweist, die jeweils auf das sich vorbei bewegendende Molchpaar (17) ansprechen. 15 20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Transporteinrichtung (23) von einer an das hintere Ende (4) und die Rücktransporteinrichtung (28) von einer an das vordere Ende (6) der Förderleitung (2) angeschlossenen ventilgesteuerten Druckluftleitung (24, 29) und jeweils einem Entlüftungsventil (27, 32) gebildet sind. 25 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die Transporteinrichtung (40) eine Schiebeleitung (47) mit einer Dosierpumpe (43) und eine ventilgesteuerte Rückleitung (45) jeweils zwischen einem Vorratsbehälter (42) für eine Isolierflüssigkeit (41) und dem betreffenden Ende (4) der Förderleitung (2) aufweist. 35 40
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Verbraucher (14) zwei parallele Förderleitungen (2 und 2') zugeordnet sind und daß eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mittels der Lackmengenpakete (22 und 22') zueinander versetzt durch die beiden Förderleitungen (2, 2') transportiert werden. 45
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die Abgabelleitung (11), welche die Förderleitung (2) mit dem Verbraucher (14) verbindet, eine Dosiereinrichtung (13) für die kontrollierte Lackabgabe eingebaut ist. 50
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** den beiden Förderleitungen (2, 2') ein gemeinsamer Druckspeicher (48) für die Isolierflüssigkeit (41) und eine aus dem Druckspeicher 55

(48) gespeiste gemeinsame Dosierpumpe (49) vorgesehen sind, die über getrennte Druckleitungen (51, 51') mit jeweils einem Förderventil (44, 44') mit den vorderen Enden (6, 6') der Förderleitungen (2, 2') verbunden ist, die jeweils auch über eine mit einem Bypassventil (46, 46') versehene, die Dosierpumpe (49) umgehende Rückleitung (45, 45') mit dem Druckspeicher (48) verbunden sind

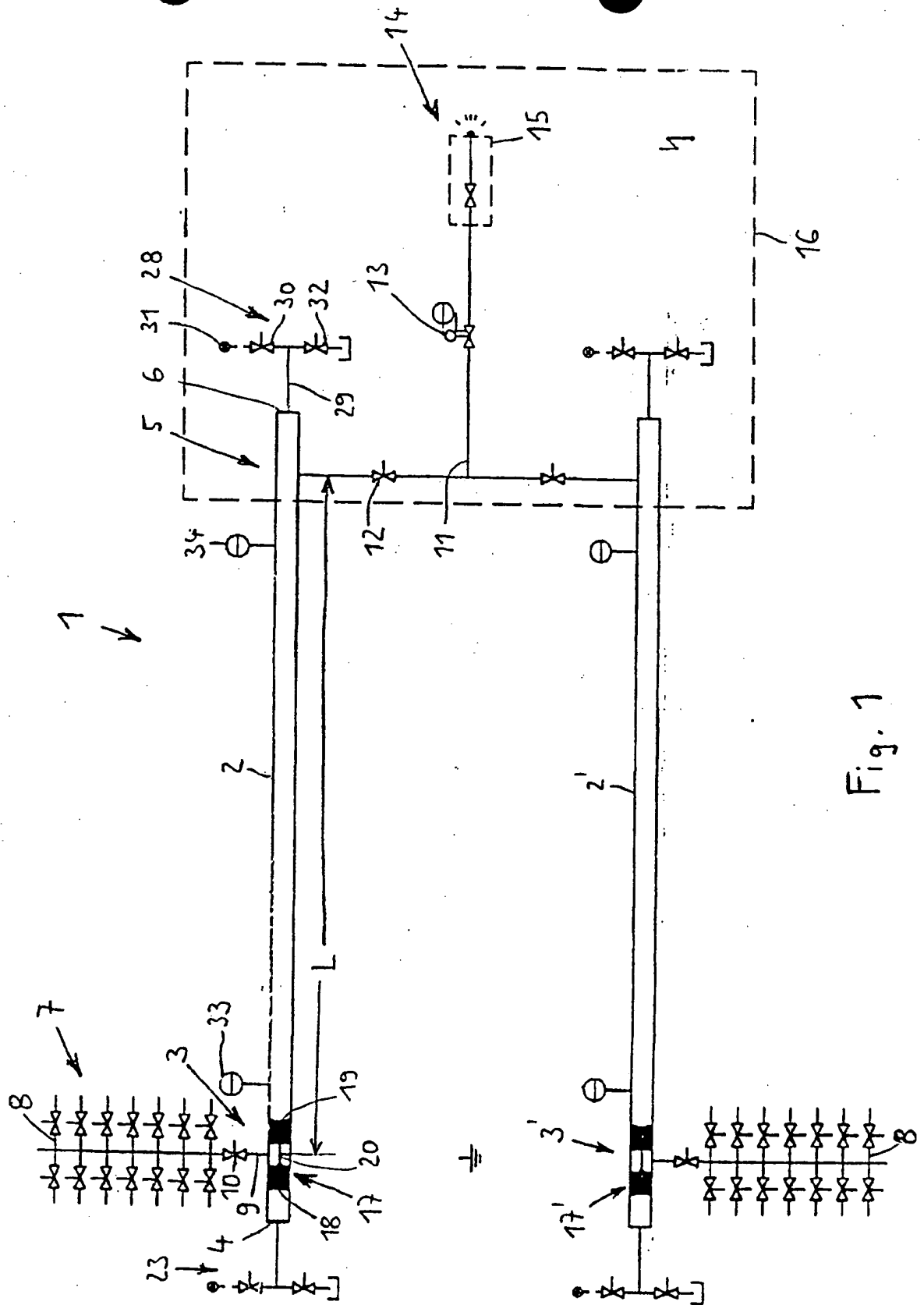


Fig. 1

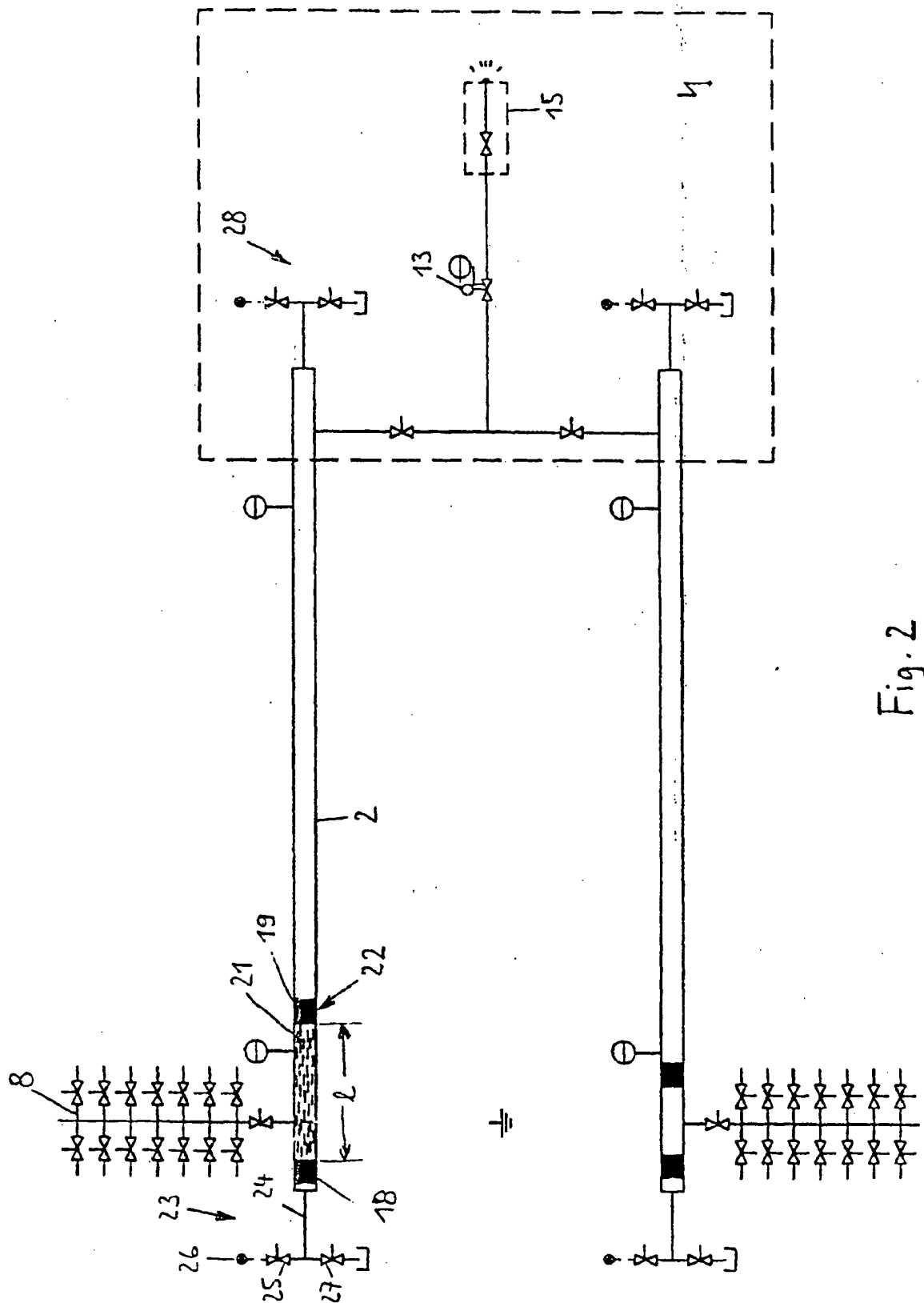


Fig. 2

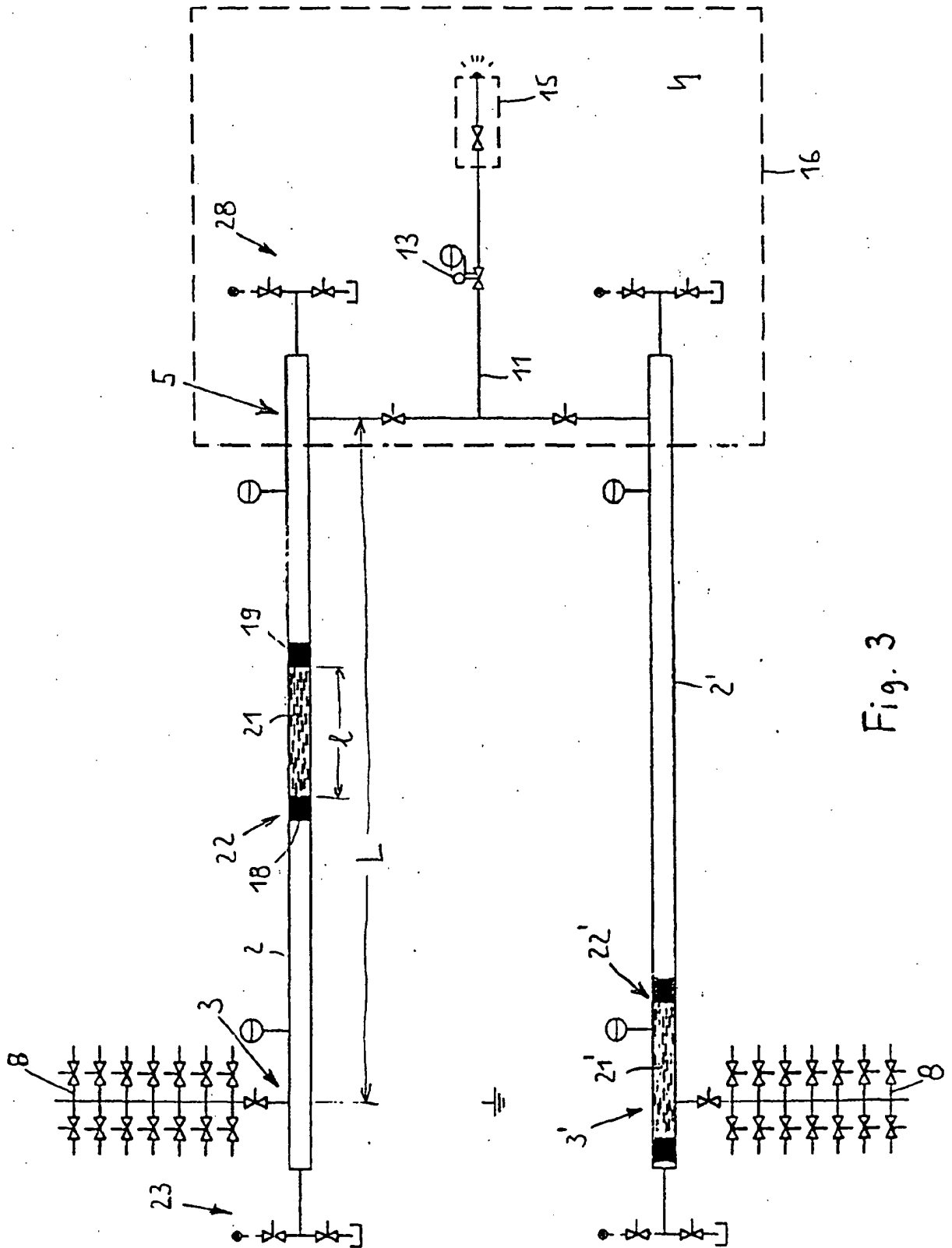


Fig. 3

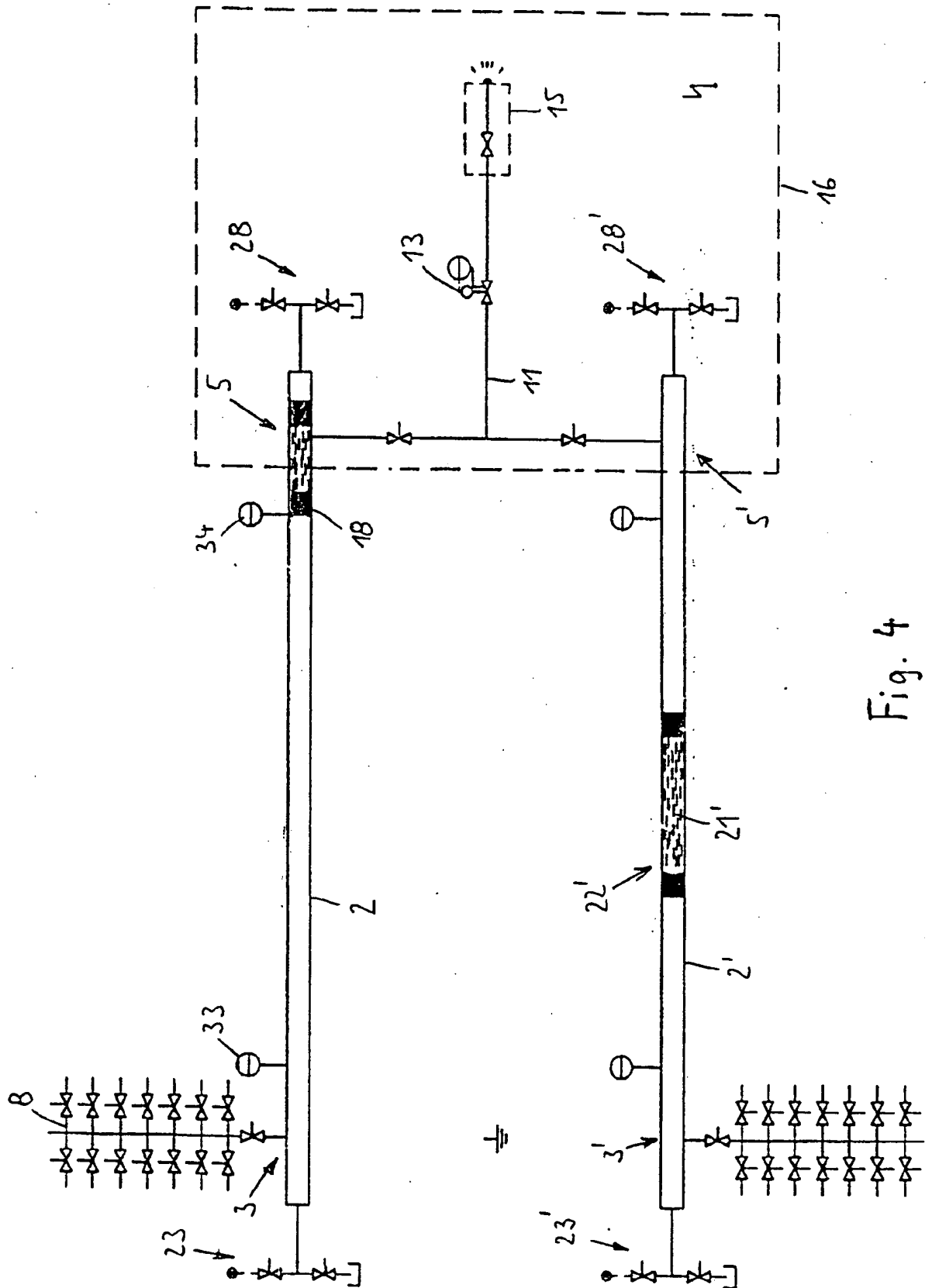


Fig. 4

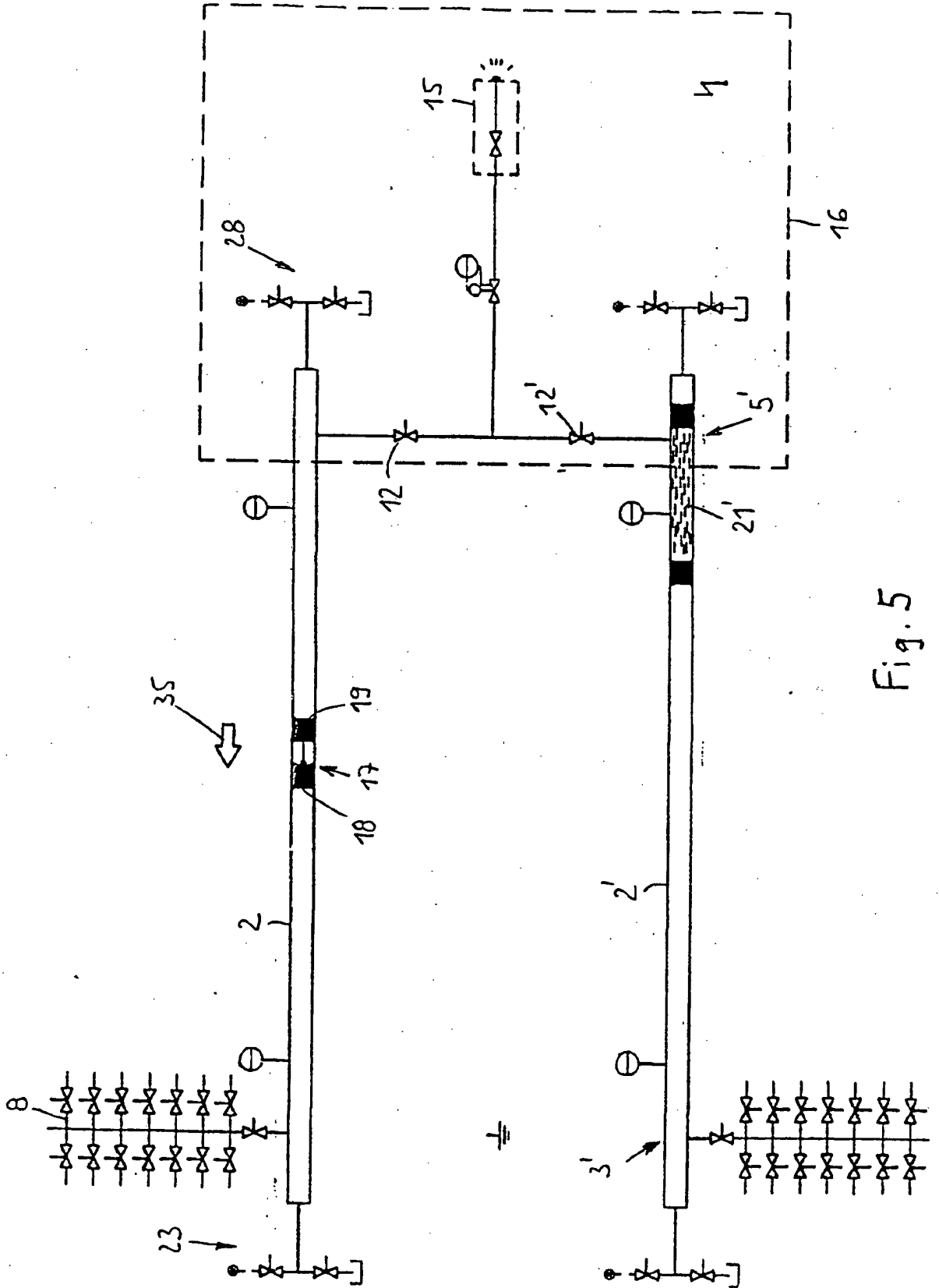


Fig. 5

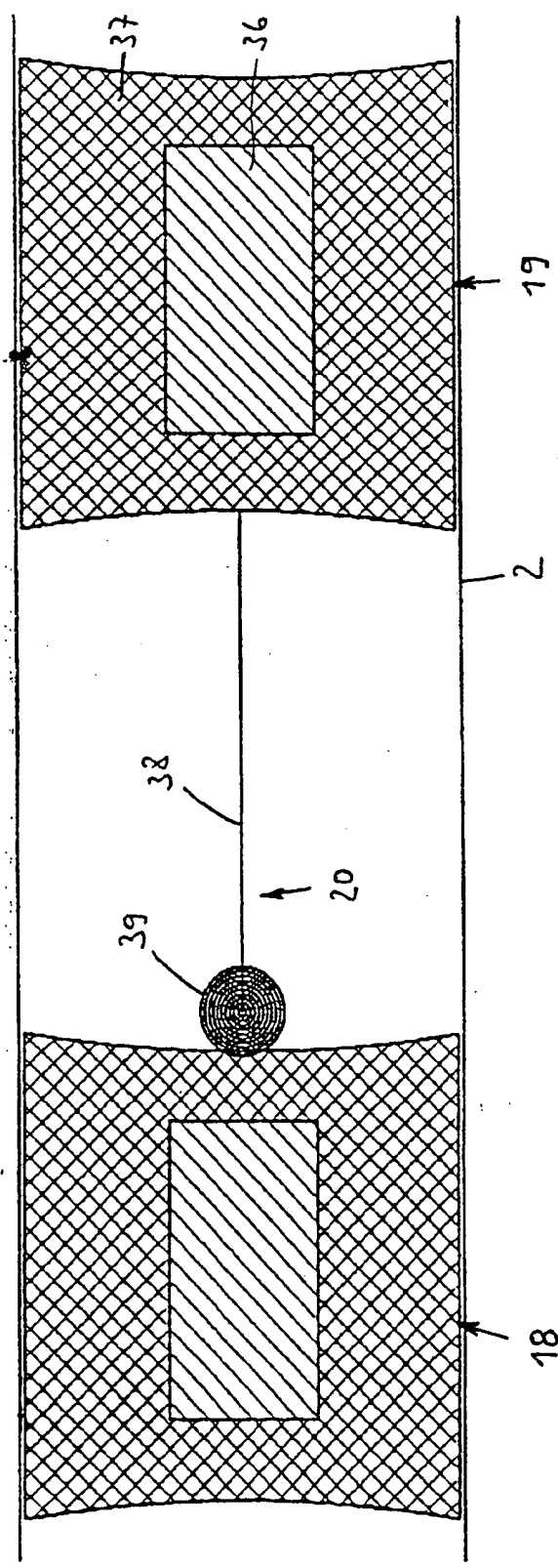


Fig. 6

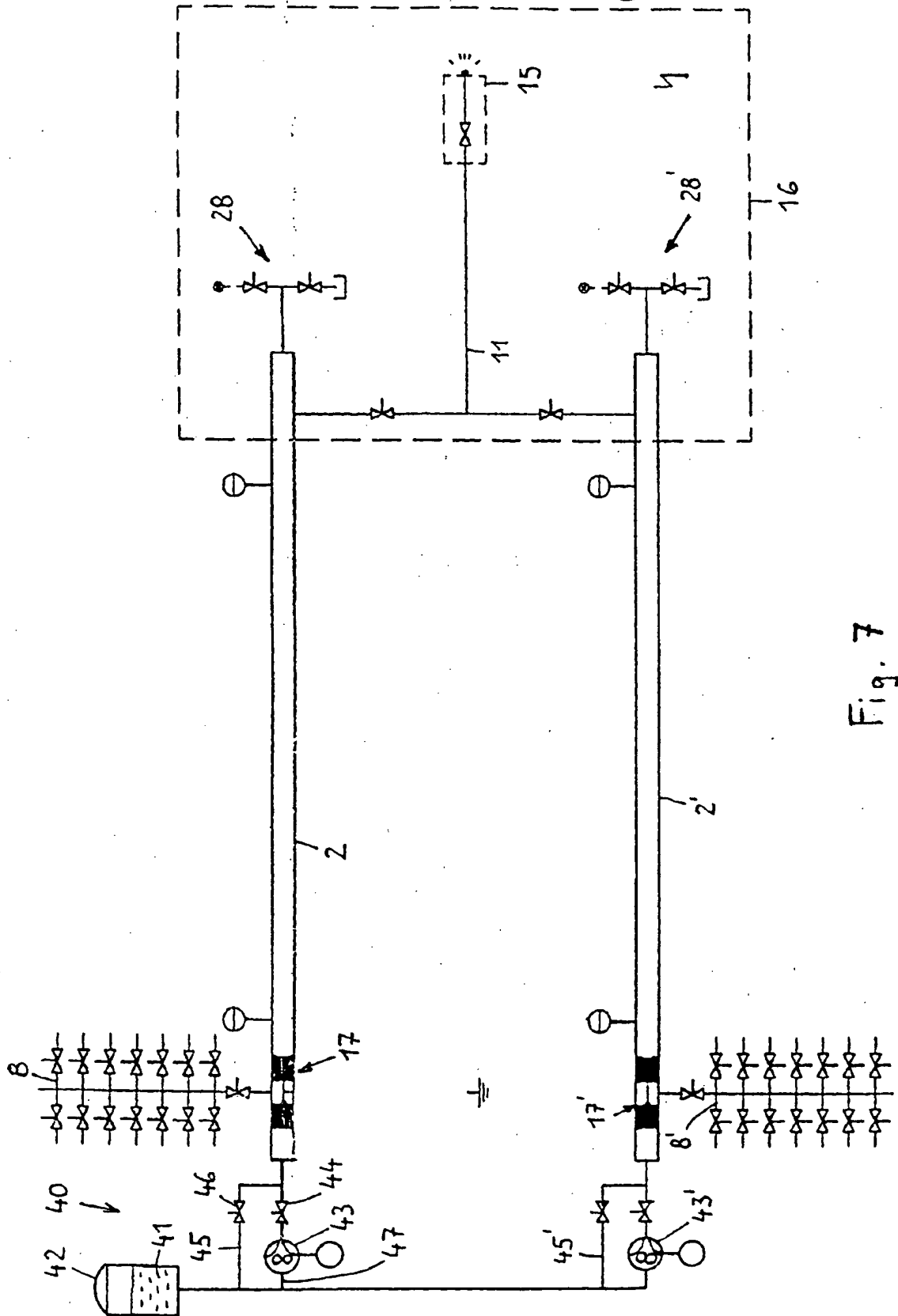


Fig. 7

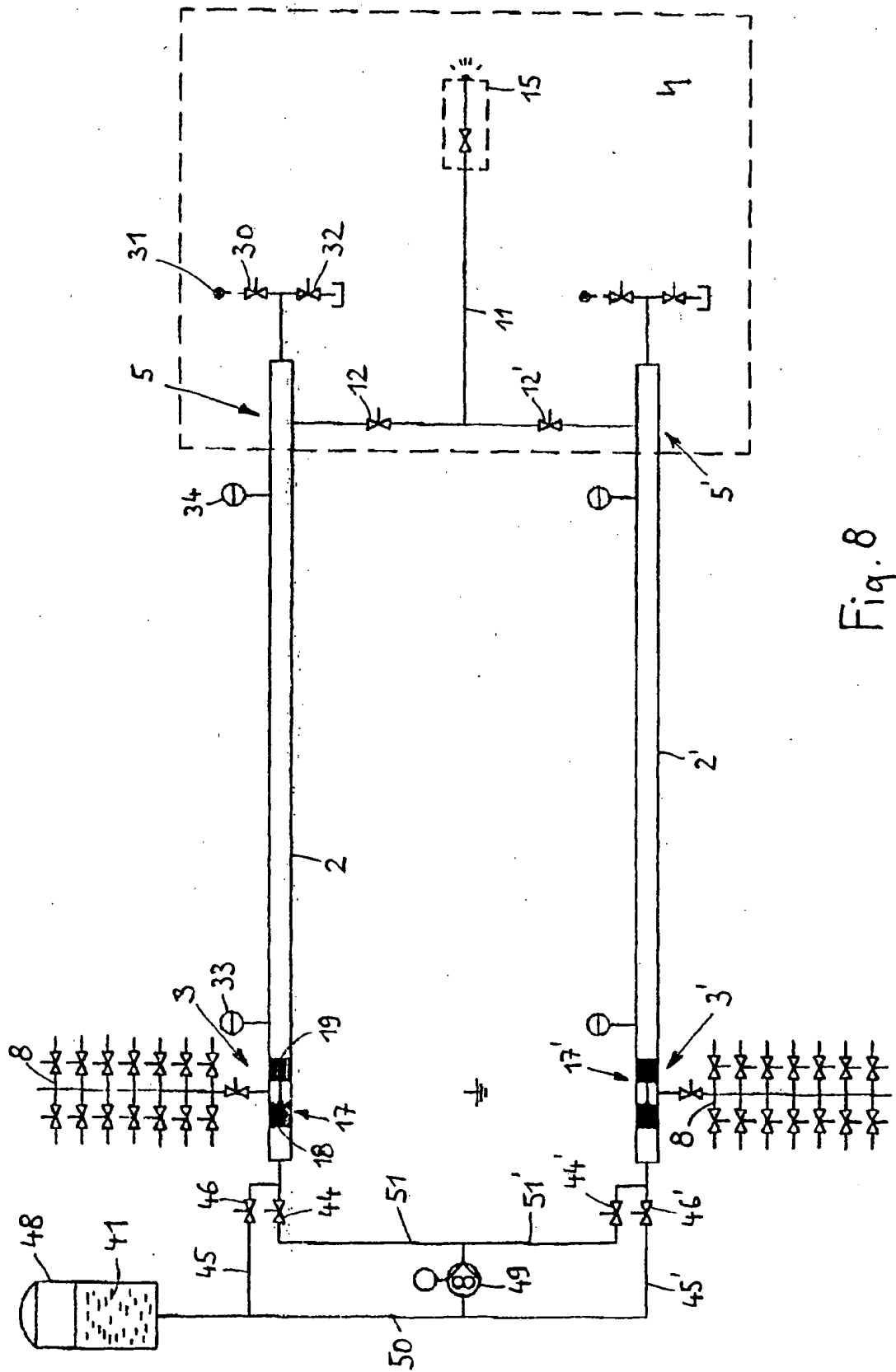


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)